

EFICACIA Y SEGURIDAD EN LA ADMINISTRACION DE SUSTANCIAS NUCLEARES

El empleo de sustancias nucleares en los procesos industriales plantea problemas de administración que son peculiares de la industria atómica. El valor de los materiales es mucho más elevado que el de los que normalmente se emplean en las operaciones industriales en gran escala; por ejemplo: un reactor de 500 MW puede muy bien utilizar como combustible de 50 a 75 toneladas de uranio con un enriquecimiento tal que su precio ascienda a 254 dólares el kilogramo. Esto exige un riguroso control para evitar que el fabricante entregue el combustible antes del momento necesario. En las plantas en que se emplean o tratan materiales nucleares no puede permitirse que se acumulen reservas «muertas» de esos materiales. Además, para que el costo del combustible se mantenga bajo, es preciso que cada elemento alcance el grado máximo de combustión antes de retirarlo del servicio, lo que exige métodos no destructivos y fidedignos de medición, registros adecuados y planes idóneos para la renovación del combustible.

Los riesgos especiales que entrañan las sustancias radiactivas hacen imprescindible la adopción de precauciones también especiales y de sistemas adecuados de manipulación y almacenaje. Otro peligro, exclusivo de la industria atómica, es la criticidad, o sea, la posibilidad de que una concentración excesiva de materiales fisionables dé lugar a una reacción en cadena. Por ello, en una planta de tratamiento es preciso vigilar y verificar todas las secciones y dependencias para comprobar que no existe ninguna acumulación de residuos de sustancias fisionables y, tanto durante el almacenamiento de los materiales como durante su transporte, no ha de permitirse una acumulación indebida de pequeños lotes.

En la industria nuclear los grados de pureza del material que se requieren son también mucho más elevados que en la mayoría de las demás actividades industriales en gran escala; ello hace indispensable un riguroso control de calidad.

Todos estos problemas han sido examinados en un simposio sobre administración de sustancias nucleares que se celebró en Viena del 30 de agosto al 3 de septiembre de 1965 bajo el patrocinio del Organismo. Esta reunión ofrecía para el propio Organismo un interés particular y directo, debido a la importancia que el tema en ella tratado tiene para la aplicación de sus salvaguardias, la cual depende de que se lleve una contabilidad apropiada así como de las comprobaciones y análisis materiales realizados por los inspectores del Organismo.

En la reunión se trató de las siguientes cuestiones: sistemas de control de las sustancias nucleares, métodos de registro y preparación de informes, muestreo, análisis y mediciones físicas, determinación de la producción y del consumo de sustancias fisionables en un reactor, cuestiones relativas a

la seguridad, métodos y materiales de empleo corriente, y factores económicos que hay que tener en cuenta en la administración de sustancias nucleares.

Las deliberaciones pusieron de manifiesto que para garantizar una explotación económica y en condiciones de seguridad de las centrales nucleares y de las plantas de fabricación y de tratamiento químico de los combustibles nucleares, se halla muy generalizado el empleo de los métodos industriales ordinarios de control y verificación de los materiales. Ciertamente es que en esos métodos deben introducirse determinados perfeccionamientos, pero muchas de las memorias presentadas en la reunión subrayaron el hecho de que los registros, comprobaciones, mediciones y medidas precautorias en materia de manipulación, destinados principalmente a garantizar la seguridad de las operaciones así como una contabilización adecuada de los materiales, pueden también constituir una ayuda de extrema importancia para el funcionamiento eficaz de las plantas. El sistema empleado debe concebirse teniendo en cuenta las diversas posibilidades de aplicación.

ALGUNOS PROBLEMAS ESPECIALES

El problema de la centralización de los datos contables procedentes de las minas, fábricas, reactores, centros de investigación y almacenes, fue objeto de una memoria presentada por F. Ronteix (Francia). El autor expuso sucintamente el sistema francés de administración de los materiales nucleares, describió las medidas adoptadas para hacer frente a la necesidad de proceder mensualmente al cierre de cuentas del conjunto de las instalaciones y a la centralización de los resultados de ese cierre, y entró en detalles sobre el empleo de máquinas mecanográficas, la preparación de los balances y la publicación de documentos de carácter periódico. Esta información comprendió las condiciones en que resulta ventajoso el empleo de máquinas mecanográficas, los sistemas de clave empleados, el esquema de circulación de los documentos, los plazos para su distribución, y las modificaciones que es preciso introducir en los sistemas de contabilidad para ajustarlos a las exigencias del empleo de máquinas mecanográficas, así como los costos de estas operaciones. S. Kops (Estados Unidos) expuso las necesidades y características especiales de un sistema de intervención interna peculiar de una empresa que opera con materiales básicos o con materiales fisibles especiales, y las comparó con las de los sistemas de intervención de tipo corriente, demostrando la necesidad de un sistema especial de intervención debido al elevado valor monetario y al interés estratégico de los materiales nucleares. También demostró la necesidad de proceder al recuento y comprobación material de los inventarios de sustancias nucleares.

Un ejemplo del tipo de las complicaciones con que puede tropezarse lo proporcionaron G.K. Whitham, T.R. Spalding y M.J. Feldman (Estados Unidos) en una memoria sobre los problemas relativos a la administración y el inventario de combustibles a cuya resolución se procede en relación con la explotación del Reactor Reprodutor Experimental II (EBR-II) de la National Reactor Testing Station de Idaho (Estados Unidos). Dicha instalación

comprende una planta para la regeneración pirometalúrgica del combustible agotado. Tanto el combustible extraído del reactor como el que ha sido ya regenerado, son altamente radiactivos y exigen ser manipulados a distancia en todas las etapas del procedimiento seguido para su extracción, tratamiento y retorno al reactor. Además, tanto los mecanismos para la manipulación del combustible como el reactor, las bombas y el intercambiador de calor funcionan sumergidos en un tanque de grandes dimensiones que contiene unos 325000 litros de sodio a 37°C. Lo mismo las operaciones realizadas en el interior de ese tanque que todos los procesos que tienen lugar en el reactor y en la instalación de reabastecimiento de combustible se controlan mediante una calculadora numérica.

El Centro de Le Bouchet (Francia) cuenta con una planta de tratamiento de uranotorianita que produce sales de torio y de uranio de pureza nuclear. Estas sales se obtienen a partir de concentrados de mineral mediante las siguientes operaciones: molturación del mineral, disolución en ácido nítrico, purificación sucesiva por disolventes del nitrato de uranilo y del nitrato de torio, concentración por evaporación y cristalización del nitrato de torio, y descontaminación de los efluentes. C. Lorrain (Francia) describió los progresos realizados para reducir sistemáticamente las causas de incertidumbre en la determinación de las cantidades de algunos productos uraníferos o toríferos, progresos que han conducido al establecimiento de un sistema de control que ha dado resultados particularmente satisfactorios en lo que respecta al uranio.

GRADO DE EXACTITUD Y CUANTIA DE LOS GASTOS

En una memoria presentada por W.J. Wright y D.R. Hocking (Australia) se compararon las condiciones imperantes en un centro de investigaciones con las de una planta de producción. Los autores señalaron que cuando se pretende lograr una exactitud exagerada en los registros de material pueden gastarse inútilmente grandes cantidades de dinero, y describieron un sistema de inspección que, con muy poco gasto, ofrece la máxima garantía de reducir al mínimo las posibilidades de error. Por otra parte, la introducción del equipo electrónico para el tratamiento de los datos ha permitido aumentar la eficacia administrativa sin necesidad de aumentar el personal, realidad ésta que G.W. Fletcher, H.B. Reid y W.G. Jenkinson (Canadá) confirmaron en una memoria en la que informaban sobre los sistemas de contabilidad para el agua pesada y los materiales fisiónables.

E.M. Kinderman y J.S. Mills (Estados Unidos) describieron un dispositivo de inspección óptica constituido por un periscopio, un telescopio y una cámara fotográfica, a fin de superar la distorsión óptica debida a medios de blindaje tales como el agua o el cristal. El telescopio, la cámara y los soportes pesan en total menos de 10 kg y su dimensión máxima es de 73 cm; las observaciones fotográficas de los diagramas de resolución tomadas como pruebas en aire a 6 m del objetivo del telescopio, pusieron de manifiesto que

ese sistema podía resolver señales de comprobación de 22 micras de ancho, lo que corresponde a una resolución de 0,8 segundos de arco. Los ensayos preliminares llevados a cabo con el dispositivo sumergido en agua revelaron un poder de resolución superior a 125 micras a la misma distancia, lo que corresponde a una resolución de 4 segundos de arco aproximadamente.

En diversas memorias se trató de la necesidad de establecer el debido equilibrio entre el valor de los materiales y los gastos que entraña la repetición de las mediciones. H.H.P. Moeken y H. Bolekund (Bélgica) manifestaron que, si bien normalmente tanto el proveedor como el destinatario establecen por separado el valor de cada partida de material, cuando se trata de combustible irradiado resulta imposible, por razones evidentes, tomar muestras del material antes de su envío a una planta de regeneración. Esto ha dado lugar a un arreglo según el cual el explotador del reactor tiene el derecho de asistir a las operaciones de muestreo y medición y puede disponer de todos los datos utilizados para establecer el valor monetario de la partida de material. Esta práctica requiere un acuerdo entre ambas partes sobre el número de mediciones que hay que efectuar.

W.R. Shields (Estados Unidos) presentó los resultados de un detenido estudio de los parámetros que influyen en la exactitud de los análisis isotópicos realizados en el National Bureau of Standards de los Estados Unidos. El autor siguió paso a paso la evolución de la exactitud del análisis isotópico desde una aproximación del 2 por ciento hasta la del 0,02 por ciento; antes expuso algunos ejemplos notables de errores debidos a un conocimiento insuficiente del empleo de la espectrometría de masas.